

# Netzwerk Teilchenwelt

Wer, wie, was, wieso, weshalb,  
warum ...

# Netzwerk Teilchenwelt

- ▶ 30 Standorte
- ▶ Unis, MPIs, DESYs
- ▶ “Teilchenwelt-Vermittler:innen”
  - Etwa 150 Promovierende + Masterstudierende
- ▶ „Standort-Kontakte“
  - Eure lokalen Ansprechpartner
  - Promovierende, Post-Docs, Professoren, Schülerlabore etc.



# Netzwerk Teilchenwelt = Zentrale Struktur

- ▶ Gefördert vom BMBF seit 2010
- ▶ Aktuelle Förderung: 1.7.2021 - 30.6.2024 im Forschungsrahmenprogramm ErUM (Erforschung von Universum und Materie)
- ▶ Netzwerk Teilchenwelt = Träger von KONTAKT2



- „**K**ommunikation, **N**achwuchsgewinnung und **T**eilhabe der **A**llgemeinheit an Erkenntnissen auf dem Gebiet der **K**leinsten **T**eilchen“
- Verbreitung von Erkenntnissen der Spitzenforschung am LHC, Astroteilchenphysik, Hadronen- und Kernphysik
- Teilhabe der Öffentlichkeit an der Forschung
- Nachwuchsförderung und -sicherung



# Stufenprogramm für Jugendliche



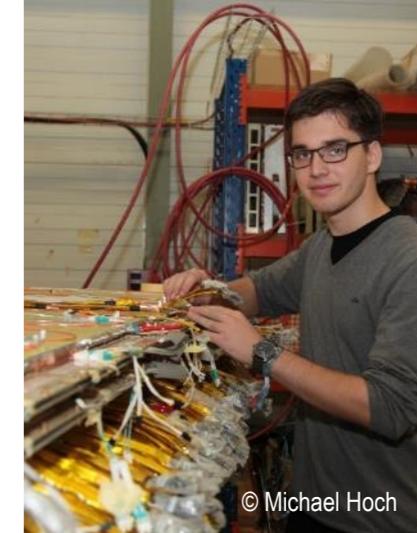
Masterclasses in Schulen, Museen



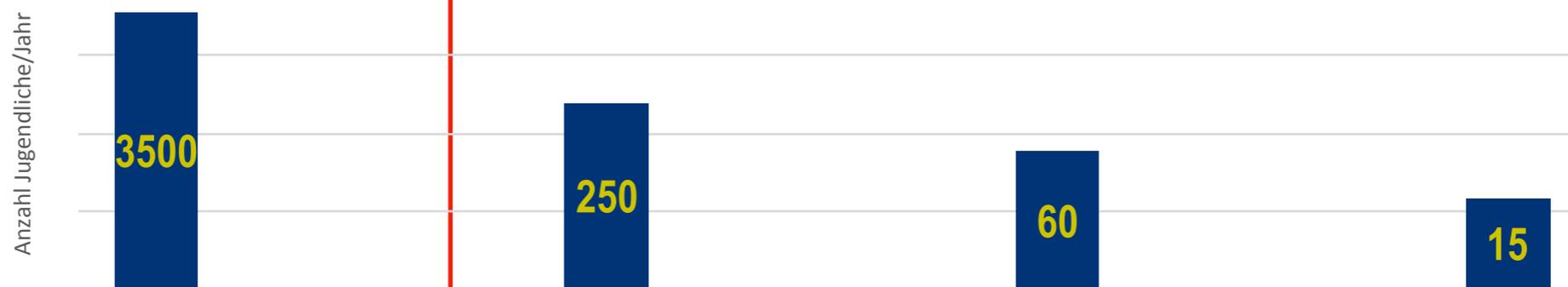
Eigenes Engagement, Detektor-Projekte



4-tg. Workshops CERN u. Mainz



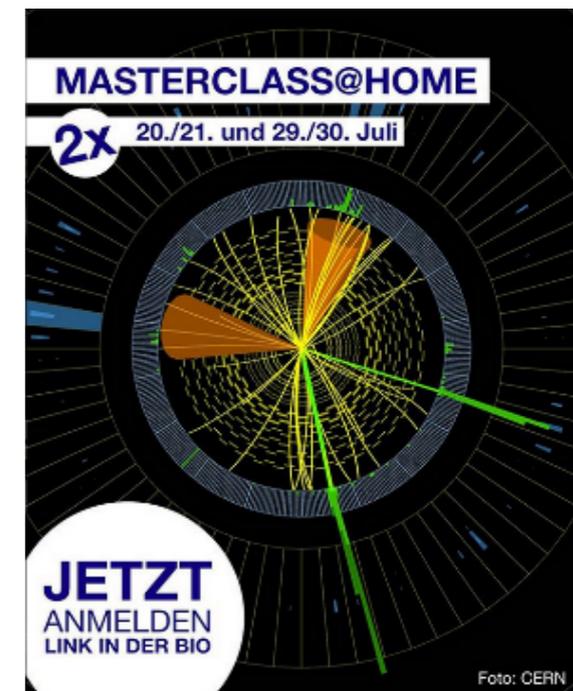
Forschungsprojekte



**Durchführung/ Betreuung durch Vermittler:innen**

# Unser Basisprogramm: Masterclasses

- ▶ **Eintägige Veranstaltung an Schulen, in Schülerlaboren, an Museen oder Forschungseinrichtungen** (seit COVID auch Masterclass@home)
- ▶ Einführende Vorträge
- ▶ Hands-on mit Daten eines Experiments
  - Visuelle Analyse von Detektorbildern
- ▶ Ergebnis bringt Erkenntnisgewinn oder beantwortet eine anfangs gestellten Forschungsfrage
- ▶ Optional: Videokonferenz mit anderen Gruppen (z. B. IMC)



# Vielfältiges Angebot

## ► Masterclasses zu

- LHC-Experimente
- Astroteilchenphysik-Experimente
- Belle II
- Hadronentherapie
- Machine Learning mit OPAL Daten
- Mehr in Entwicklung



## ► Masterclasses für Jugendliche als

- Einstieg ins Netzwerk Teilchenwelt („Erleben“: Jugendliche bekommen die Möglichkeit für einen Tag wie ein\*e Wissenschaftler\*in zu arbeiten & einen Einblick in aktuelle Forschung )
- Qualifizierungsmöglichkeit durch Mitarbeit als Tutor\*in



# Stufenprogramm für Jugendliche



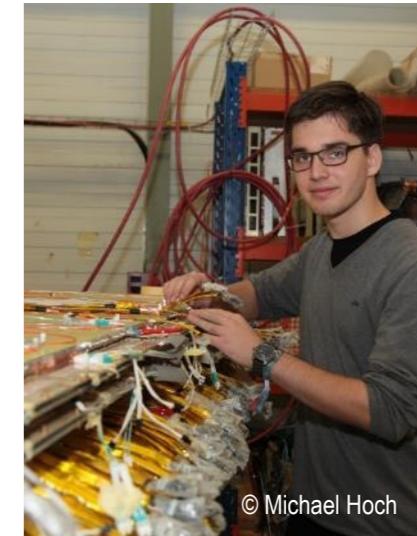
Masterclasses in Schulen, Museen



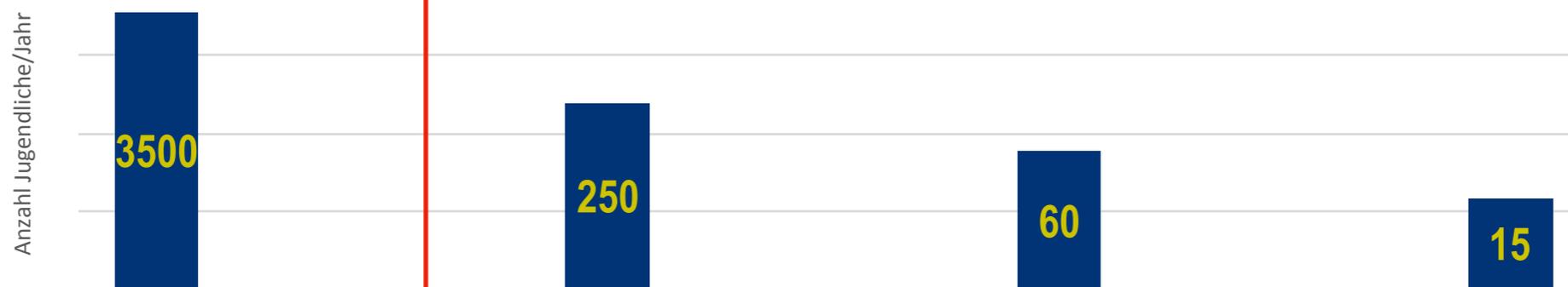
Eigenes Engagement, Detektor-Projekte



4-tg. Workshops CERN u. Mainz



Forschungsprojekte



**Auch auf allen anderen Stufen könnt ihr euch einbringen!**

# Astroteilchen Experimente



► Nebelkammer-Workshops



► CosMO Detektor Sets

- Experimente an vielen Standorten vorhanden (siehe [Wiki](#))
- Einsatz bei Masterclass/Workshop möglich
- Ausleihe an Lehrkräfte

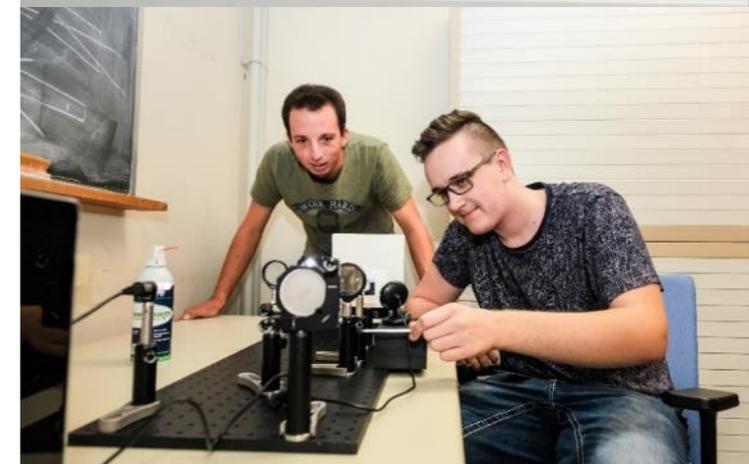
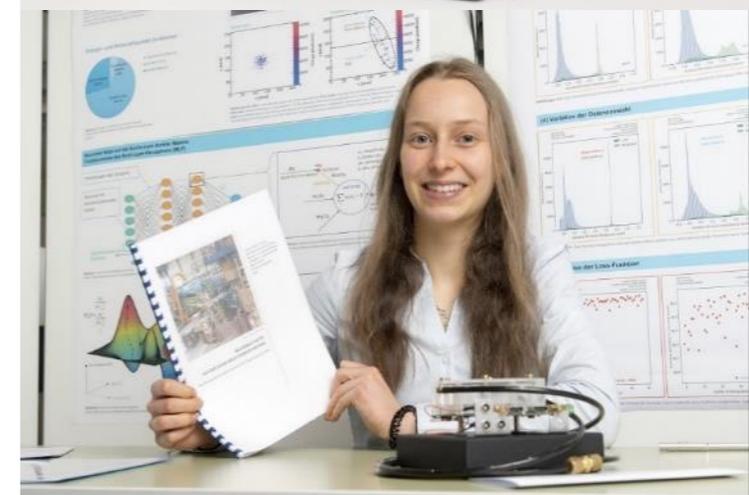
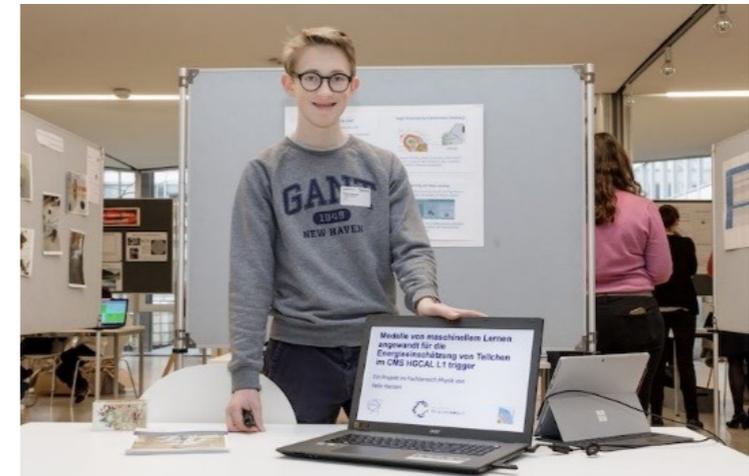


► Kamiokanne Detektor

# Schülerforschungsprojekte

## ▶ Beispielprojekte

- ▶ Deep Learning Models for Energy Estimation in CMS HGCAL L1 Trigger (Felix Hansen)
- ▶ First data classification at the InGrid detector at the CAST experiment using deep learning (Carolin Kohl)
- ▶ The AWAKE experiment (Björn Dörschel)
- ▶ The effects of radiation on the CMS pixel detector (Katharina Ploog)
- ▶ Machine-learning based identification of highly collimated electron pairs from boosted Z boson decays (Sophia Veneris)
- ▶ **Arbeiten von Vermittler:innen (mit-)betreut**
- ▶ **Zahlung von Honoraren möglich**



# CERN Projektwochen



NETZWERK  
TEILCHENWELT

Netzwerk Teilchenwelt Projektwochen für  
Jugendliche am CERN

24 October 2022 to 5 November 2022  
Europe/Zurich timezone



Overview

Timetable

Contribution List

Registration

## Jugendliche forschen am CERN - Projektwochen von Netzwerk Teilchenwelt

Vom **24. Oktober bis 05. November 2022** finden die zehnten Projektwochen von Netzwerk Teilchenwelt am CERN in Genf statt. Bis zu zehn Jugendliche erhalten die Chance, einmal selbst an aktueller Forschung teilzunehmen und ihre eigenen Projekte zu entwickeln.

### Das erwartet Euch bei den Projektwochen:

- Fundierter Einblick: zwei Wochen Forschung am CERN hautnah.
- Selber forschen: Arbeite in einer Arbeitsgruppe am CERN an Deinem eigenen Projekt.
- Lernen und staunen: Besichtigungen ausgewählter CERN-Forschungsbereiche.

### Wer kann sich bewerben?

Bewerbungszeitraum: **01. - 30. Juni 2022**. Bewerben könnt Ihr Euch auf dieser Seite unter dem Menüpunkt "Registration".

Bewerber müssen Programmstufen von Netzwerk Teilchenwelt durchlaufen haben, und zwar:

- Teilnahme an einer Astro-/Teilchenphysik-Masterclass, International Masterclass oder an Experimenten mit kosmischen Teilchen (Basisprogramm)
- Aktivität als Tutor/in bei Masterclasses oder Veranstaltungen mit Experimenten mit kosmischen Teilchen, Mitarbeit bei anderen Aktivitäten am lokalen Netzwerk-Standort, Engagement an der eigenen Schule (z.B. Organisation einer Masterclass, Halten eines Vortrages über die Astro-/Teilchenphysik), intensive Beschäftigung mit Themen der Astro-/Teilchenphysik (z.B. Projektwoche an der Schule, Praktikum am lokalen Standort) o.ä. (Qualifizierungsprogramm)
- wenn möglich, Teilnahme an einem CERN-Workshop (Vertiefungsprogramm)

Folgende Kriterien müsst ihr außerdem erfüllen:

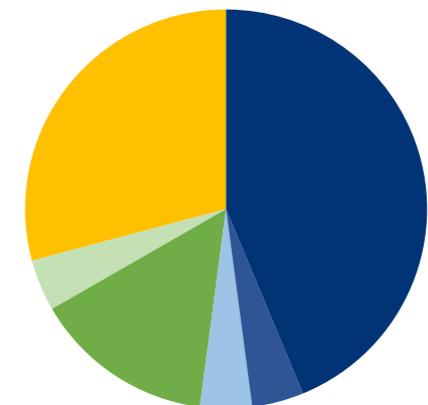
- Ihr geht zum Zeitpunkt der Projektwochen zur Schule oder steht kurz vor dem Beginn des Studiums bzw. seid im 1. Semester.
- Ihr seid zum Zeitpunkt der Projektwochen mindestens 16 Jahre alt.
- Ihr schreibt nachweisbar an einer Forschungsarbeit oder plant diese (z.B. BELL, 5. Prüfungskomponente, besondere Lernleistung, „Jugend forscht“-Arbeit o.ä.).

<https://indico.cern.ch/event/1147898/>

# Fellow-Programm



- ▶ Ziel: Nachwuchsförderung
- ▶ 200 Fellows, 50% weiblich (seit 2017)
- ▶ Vor allem Alumni der CERN-Workshops
- ▶ Studieren oftmals Physik oder MINT (Diagramm)
- ▶ Lokale Angebote: Praktikum, Exkursion, Seminar, Stammtisch, Outreach Veranstaltungen etc.
- ▶ Zentrale Angebote: Fellow-/Bachelor Schule Teilnahme Kollaborationstreffen etc.
- Frühzeitig Vernetzung mit Forschungsgruppen
- Werden im Studium z.T. selbst Vermittler:in



# Urknall unterwegs

- Interaktive, mobile Ausstellung zur Teilchenphysik
  - Tunnel: Zeitreise durch die Geschichte des Universums
  - Columns: Interactions and particles, Research methods, spin-offs
  - Spiele pavillon (Teilchen Twister, Teilchen Yenga)
- Zielgruppe: Breite Öffentlichkeit, Menschen mit weniger Kontakt zur Wissenschaft
- Tourt durch Deutschlang seit Ende Juli 2021
- Kontakt: [lhc-kommunikation@desy.de](mailto:lhc-kommunikation@desy.de)

[https://www.weltmaschine.de/service\\_material/mobile\\_ausstellungen/wanderausstellung\\_urknall\\_unterwegs\\_seit\\_2021/](https://www.weltmaschine.de/service_material/mobile_ausstellungen/wanderausstellung_urknall_unterwegs_seit_2021/)





# Angebote für Vermittler\*innen

- ▶ **Das kleine 1x1** - Onboarding für neue Vermittler:innen
  - Nächster Termin: 25.11.2022 von 10 -11 Uhr
- ▶ **Spotlight On** - Präsentation einer Masterclass
  - Nächster Termin: 25.11.2022 von 11 -12 Uhr
- ▶ **Workshop zur Vermittlung der Physik der kleinsten Teilchen**
  - Großer Vermittler:innen Workshop, 1x im Jahr, Einführung in Didaktik, Wissenschaftskommunikation & interaktive Methoden für Masterclasses
  - [Link](#) zum Workshop aus diesem Jahr
  - Voraussichtlich wieder im Februar 2023

# Angebote für Lehrkräfte

- Entwicklung von Unterrichtsmaterial
  - [Unterrichtsmaterial](#), 4 Bände
  - [Portal Leifi Physik](#): über 40 Seiten Texte u. Animationen zur Teilchenphysik, gefördert durch Joachim Herz Stiftung
  - [Teilchensteckbriefe](#)
  - [GeoGebra Analyse von Blasenkammer Bildern](#)
  - [Kontext Material der IPPOG](#)
- Lehrkräfte Fortbildung „Forschung trifft Schule“:
  - 2-tägiger Workshop mit Einführung in die Teilchenphysik (6 x pro Jahr)
  - Sommerschule am CERN: 6 Tage (1x pro Jahr)
- Lehrkräfte Fortbildung zu Schulexperimenten in Kooperation mit der Bezirksregierung
  - Lokal vom Standort organisiert



# Warum mitmachen?

- ▶ Möglichkeit über die eigene Arbeit zu sprechen & Begeisterung weiterzugeben!
- ▶ **Soft skills** für persönliche und berufliche Entwicklung
- ▶ Interesse an der eigenen **Forschung** erleben
- ▶ **Betreuung einüben**
- ▶ **Honorare** und Fahrtkosten aus Projektmitteln
- ▶ Wichtige Funktion als Rollenvorbild für Jugendliche





# Nächste Schritte

- ▶ Anmeldung Teilchenwelt-Wiki
- ▶ Anmeldung Slack: [teilchenwelt.slack.com](https://teilchenwelt.slack.com)
- ▶ Anmeldung Datenbank (Name, Privatadresse, E-Mail, Standort, Geburtsdatum, Geschlecht, Staatsangehörigkeit) - Informationen bei Beantragung von Honorare erforderlich
- ▶ Für alles weitere → Standort-Kontakt ([Übersicht Standorte](#))



# Materialien

- ▶ Teilchenwelt-Wiki Seite zu Masterclasses
- ▶ Material zu den Messungen 1 (NTW) oder 2 (IMC)
  - Daten
  - Event Displays
  - Handouts
  - Leitfäden
- ▶ Foliensammlung für Einführungsvortrag inkl. interaktive Elemente
- ▶ Leitfaden Didaktische Hinweise zur Gestaltung einer Masterclass
- ▶ Online-Vorbereitungskurs für Teilchenphysik-Masterclasses  
(Passwort: Teilchenphysik!)
  - Arbeitsblatt zum Kurs
- Kahoot Quizz und andere interaktive Elemente

# Teilchenwelt-Wiki

## ► Teilchenwelt-Wiki

- Intern = Sichtbar nur für Mitglieder im Netzwerk Teilchenwelt
- Anmeldung

## ► Wiki-Seite zu jeder Messung

- Bsp. Ablauf
- Verwendete Software & Austausch zu Problemen
- **Austausch von Materialien & Vorträgen**

## ► Sammlung **interaktiver Elemente** z.B. hier für Masterclasses@home

Hauptseite Diskussion Lesen Bearbeiten Versionsgeschichte Mehr Netzwerk Teilchenwelt Wiki durchsuchen

### Hauptseite

Herzlich willkommen auf dem Wiki von Netzwerk Teilchenwelt!

Ausgewählte Informationen für Vermittler

Ausgewählte Informationen für Standorte

Ausgewählte Informationen für Fellows

Materialien	Honorare	Aufgaben Standort	Begriffe	Informationen über Fellows für Standorte	Fellow-Arbeitsgruppen
Masterclasses	Vermittler-Workshop	Datenbank	Terminmeldung	Informationen für Fellows	Fellow-Treffen
Experimente	Allgemein Vermittler	Standorttreffen	Werbematerialien-Vorlagen	Vernetzungsformate	Fellow-Projekte

Diese Plattform stellt alle wichtigen Informationen, Anleitungen, Dokumente und Downloads zur Arbeitsweise und zu organisatorischen Abläufen rund um das Netzwerk Teilchenwelt für Standort-Kontakte und Vermittler zur Verfügung. In der linken Navigationsleiste findet Ihr alle wichtigen Punkte für den schnellen Zugriff.



#### Angebote

- Masterclasses
- Masterclass@Home
- Astroteilchen-Angebote
- Experimente
- CERN-Workshops
- Urknall unterwegs
- Kleine Forscher
- Angebote Sek I

#### Veranstaltungen

- Übersicht
- Woche der Teilchenwelt

#### Kontakt

- Ansprechpartner

#### Standorte

- Standort
- Standorttreffen
- Datenbank
- Honorare
- Terminmeldung
- Zertifikate
- Werbematerialien-Vorlagen
- Hygiene-Konzepte

#### Vermittler\*innen

- Vermittler
- Best Practice Austausch
- Vermittler-Workshop
- Kommunikationsworkshops für Vermittler\*innen

#### Fellows

- Informationen für NTW-Standorte
- Informationen für Fellows
- Vernetzungsformate
- Fellow-Arbeitsgruppen
- Fellow-Treffen
- Fellow-Projekte



# Masterclasses

<https://wiki.teilchenwelt.de/index.php?title=Masterclasses>

## Inhaltsverzeichnis [\[Verbergen\]](#)

- 1 Lernziele von Masterclasses
- 2 Typen von Masterclasses
  - 2.1 Teilchenphysik-Masterclasses
  - 2.2 Astroteilchen-Masterclasses
  - 2.3 Hadronenphysik-Masterclasses
- 3 Besondere Formate
  - 3.1 International Masterclasses (International Particle Physics Outreach Group IPPOG)
  - 3.2 International Cosmic Day
- 4 Organisatorisches
- 5 Planung und Durchführung
- 6 Materialien zur Gestaltung einer Masterclass

## Lernziele von Masterclasses [\[Bearbeiten\]](#)

Was sollen die Masterclasses bewirken? [Hier](#) gibt es eine Übersicht der Lernziele für die Masterclasses aufgesplittet nach Teilchenphysik, Astroteilchenphysik und International Masterclass.

## Typen von Masterclasses [\[Bearbeiten\]](#)

Präsentation zu sämtlichen Masterclasses, die im Netzwerk Teilchenwelt angeboten werden, Stand April 2020 (pdf, 2 MB). Masterclasses bestehen in der Regel aus einem eintägigen, mobilen Veranstaltungsformat für Schulen, Schülerlabore etc. Sie unterscheiden sich in ihren Inhalten, es gibt z. B. eine CMS-Masterclass oder eine Auger-Masterclass und variieren hinsichtlich des Formats (und des Veranstalters).

## Teilchenphysik-Masterclasses [\[Bearbeiten\]](#)

- **Welche Messungen:** [ATLAS-MC](#), [CMS-MC](#), [ALICE-MC](#), [LHCb-MC](#), [BELLE-II-MC](#), [OPAL-MC](#)
- **Was genau:** Einführung in Teilchenphysik und CERN, interaktive Sequenzen, Einführung in Detektoren/Messung, Analyse echter Daten durch Teilnehmer, Auswertung, Quiz
- **Für wen:** mind. 12 - ca. 20 Jugendliche (ab 10. Klasse), manchmal mehr, Vorkenntnisse nicht notwendig aber von Vorteil
- **Wo:** in Schulen, Schülerlaboren etc.
- **Wie lange:** etwa sechs Zeitstunden (je nach Standort und Datenanalyse)
- **Wer:** organisiert vom lokalen Standort mit Schülern oder Lehrern, durchgeführt von Wissenschaftlern vom Standort ("Vermittler"); es ist möglich, Unterstützung durch interessierte Jugendliche zu bekommen, die bereits an Masterclasses teilgenommen haben ("Teilchenwelt-Botschafter"); Kontakte der Jugendlichen aus der [NTW-Datenbank](#). Die Jugendlichen qualifizieren sich so für die Teilnahme am [CERN-Workshop](#).



# Bsp. Belle-II-Masterclass

<https://wiki.teilchenwelt.de/index.php?title=Masterclasses/BELLE-II-Masterclasses>

## Masterclasses/BELLE-II-Masterclasses

[< Masterclasses](#)

Ihr habt bewährtes Material und Erfahrungen am Standort? Auf diesen Seiten ist es besonders gern gesehen, wenn die Standorte ihre Erfahrungen teilen.

Es gibt zwei verschiedene Messungen die als Basis einer Belle II Masterclass dienen können, die Messung der Anzahl der Quark-Farben basierend auf Ereignis-Displays sowie die Messung der Quark- bzw. Mesonmassen mit Teilchenkombinier-Building-Blocks und Histogrammen der invarianten Massen. Auf der [Website](#) finden sich unter "[Measure Quark colors](#)" und "[Additional Material for tutors](#)" (PW: BelleTutor) ausführliche Erklärungen mit Links zu allen Materialien auf Deutsch und auf Englisch. Ein erklärender Einführungsvortrag für Vermittler findet sich [hier](#).

### Inhaltsverzeichnis [\[Verbergen\]](#)

- 1 Konzept
- 2 Take-Home-Message
- 3 Ablauf der Masterclass
- 4 Verwendete Software
- 5 Austausch zu Vorträgen etc.

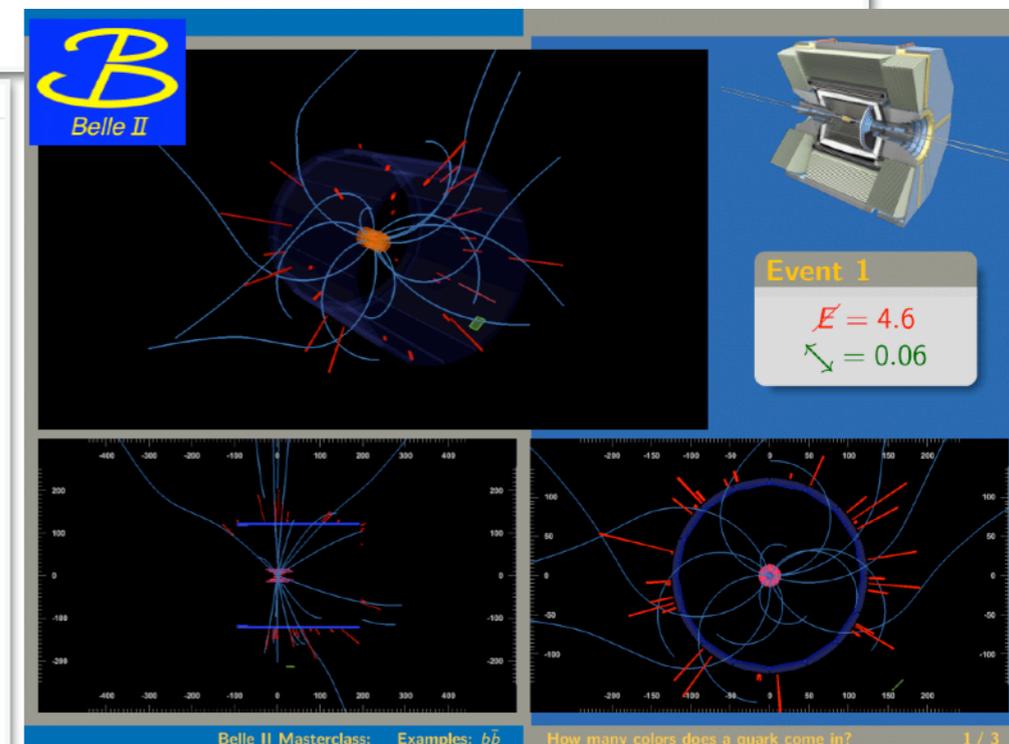
### Take-Home-Message [\[Bearbeiten\]](#)

- Quarkfarben: Anzahl Farben in starker Wechselwirkung, Verschiedene Teilchentypen und Eigenschaften, R-Wert und Verbindung mit Quarkfarben (elektrische Ladungen quadriert)
- Quarkmassen: verschiedene Massen der Teilchen, grundlegende Zerfälle und Prinzip der Rekonstruktion schwererer Teilchen anhand ihrer Zerfallsprodukte, Analyseprinzip auf Basis von Histogrammen
- Wie werden Teilchen in einem Detektor identifiziert
- Auswertung großer Datenmengen

### Ablauf der Masterclass [\[Bearbeiten\]](#)

Die Belle II Masterclasses dauern insgesamt in etwa 6 Stunden und sind somit im Rahmen eines normalen Schultages durchführbar. Hier ist ein Beispiel für einen Ablaufplan für die Quarkfarben-Masterclass:

9:00	Motivation - Interaktiver Einstieg ins Thema, Motivation der Schüler/innen kennenlernen, Ablauf vorstellen
9:10	Einführung in die Teilchenphysik, Was entsteht in einer $e^+e^-$ Kollision?
9:55	Pause
	Einschub: Vorstellung Netzwerk Teilchenwelt - Möglichkeit CERN-Workshops etc. (s. auch Stufenprogramm)
10:10	R-Wert Arbeitsblatt
11:00	Theorievortrag Ende: Was wissen wir im Standardmodell noch nicht?
11:15	<a href="#">Kahoot-Quiz</a>
11:30	Mittagspause
12:15	Vortrag: Wie funktioniert ein Beschleuniger? Einführung Belle II und Teilchenidentifikation (Wie sieht welches Teilchen im Detektor aus?, bei Bedarf unterbrechen durch vorheriges Quiz, oder Pause)
13:15	Übung Entscheidungsbaum erklären und 1-2 Events gemeinsam durchgehen (Ereignisidentifikation mit Übungsereignissen)
	fließender Übergang in Pause
13:45	Einführung in Messung (basierend auf PDFs, also genauso wie bei Übungsaufgabe)
13:55	Beginn der Messung, selbstständiges Eintragen in Tabelle
14:30	Auswertung, Vergleich einzelner Gruppen mit Endergebnis und Theoriewert, <a href="#">Farbenspiel</a> zur Veranschaulichung der Bedeutung des Ergebnisses
14:45	Fragen, <a href="#">Quiz</a>
15:00	Ende



# Materialien für Vermittler\*innen

- Materialsammlung im Wiki:

- Foliensammlung Teilchenphysik

- Bsp. Vorträge  
Astroteilchenphysik

- Quiz & Lösungen

- Kurze Anleitung zur Didaktik

**Materialien für Vermittler** [Bearbeiten]

- Alle öffentlich zugänglichen Materialien für Vermittler auf [teilchenwelt.de](http://teilchenwelt.de)
- alles was Ihr für **Teilchenphysik-Masterclasses** braucht sowie für **Astroteilchen-Veranstaltungen** findet Ihr auf den jeweiligen Seiten (auch Vortragssammlungen, Organisatorisches)
- Schaut zur Vorbereitung bitte auch auf die **Didaktik-Seite**
- Umfangreiche Linksammlungen u.a. zu Video-Material, Bildern etc. für Eure Vorträge findet Ihr ebenfalls auf [teilchenwelt.de](http://teilchenwelt.de) - nach **Kategorien** und nach **Themen** sortiert.

**Steckbriefe** [Bearbeiten]

Die Teilchen-Steckbriefe eignen sich zur Einführung und Systematisierung der Materie-, Antimaterie- und Austauschleichen des Standardmodells der Teilchenphysik, zur interaktiven Gestaltung Projektorganisation bestellen.

**Quiz & Lösungen** [Bearbeiten]

Das Quiz bietet die Möglichkeit das erlernte Wissen auf spielerische Art abzufragen und zu erinnern und am Ende einer Masterclass einen gemeinsamen Abschluss zu gestalten, der Spaß macht.

Es existieren verschiedene Quiz-Varianten:

Quiz der International Masterclasses 2017 (angelehnt an "Wer wird Millionär"):

- Präsentation Quiz International Masterclasses 2017 (.pptx)
- Antwortbogen Quiz International Masterclasses 2017 (.pdf)

Quiz mit interaktiver App Kahoot:

- Kahoot-Link zum Quiz: <https://play.kahoot.it/v2/7quizid=25488a35-a641-4540-a042-708225e2a347>; entwickelt in Münster, Fragen bitte an [muenster@teilchenwelt.de](mailto:muenster@teilchenwelt.de)

**Vorträge für Teilchenphysik-Masterclasses**

Die im Team des Netzwerks abgestimmte Foliensammlung für einen Masterclass-Einführungsvortrag gibt Anregungen zur inhaltlichen und methodischen Gestaltung

**Inhaltsverzeichnis** [Verbergen]

- 1 Foliensammlung von Netzwerk Teilchenwelt
- 2 Beispielvorträge aus Teilchenphysik-Masterclasses
- 3 Vortragssammlungen
- 4 Science Slam & Co.

**Foliensammlung von Netzwerk Teilchenwelt** [Bearbeiten]

Vorlage/Foliensammlung für Masterclass-Einführungsvortrag mit Videos Stand Feb. 2020 (ppt, 121 MB)

Vorlage/Foliensammlung für Masterclass-Einführungsvortrag ohne Videos Stand Feb. 2020 (ppt, 33 MB)

Vorlage/Foliensammlung für Masterclass-Einführungsvortrag Stand Feb. 2020 (pdf, 9 MB)

- Beispiel für roten Faden durch Einführung in Theorie - Extrakt aus der Foliensammlung - erarbeitet als Gruppenarbeit beim Vermittlerworkshop 2019 in Fulda.

**Didaktik**

Wie finde ich einen packenden Einstieg? Wie erhalte ich die Aufmerksamkeit der Schüler? Wie kann ich erreichen, dass nicht immer der gleiche Schüler antwortet?

**Inhaltsverzeichnis** [Verbergen]

- 1 Konkrete Möglichkeiten in Masterclasses
- 2 Do's and Don'ts in der Wissenschaftskommunikation
- 3 Ideen für interaktive Phasen
  - 3.1 Fragen ins Plenum
  - 3.2 Gruppenarbeit
  - 3.3 Murmelgespräch
  - 3.4 Mini-Experimente
    - 3.4.1 Higgs-Mechanismus
    - 3.4.2 Menschlicher Detektor
  - 3.5 Weitere interaktive Elemente
- 4 Mehr didaktische Tipps
- 5 Evaluation
  - 5.1 Tools
  - 5.2 Würzburg
  - 5.3 Gießen
  - 5.4 Dresden
  - 5.5 International Masterclasses
  - 5.6 Auger-Masterclass
- 6 Erfahrungsaustausch Standorte
- 7 SchülerInnen im Physikunterricht - Arbeiten zur Situation der SchülerInnen im Fach Physik

**Interaktive Elemente** [Bearbeiten]

Jede Masterclass@home sollte abwechslungsreich gestaltet werden, denn gerade bei Online-Inhalten ist die Aufmerksamkeitsspanne

- **Quiz**
  - [Kahoot](#)
- **Videos**
  - Science Slam Beiträge, zB. [Bis\(s\) ins Innere des Protons von Boris Lemmer](#)
  - Video des CERN zur [Datenauswertung in den 60er Jahren](#) (hier gibt es durchaus viele Parallelen zur Masterclass!)
- **Übungsaufgaben**
- **Online-Spiele oder Übungen**
  - [Mainzer Teilchenspiele](#)
  - [die Göttinger Spurdetektion](#)
  - [A-Z-Spiel, siehe dieses Beispiel aus Mainz](#)
  - [Particle Clicker](#), ein Spiel, in dem man ein eigenes Labor für die Suche nach neuen Teilchen aufbauen muss

# Angebote für Kinder

- [Angebote Sek I](#)
- [Angebote Kindergarten/Grundschule \(Kleine Forscher\)](#)

## Angebote Sekundarstufe I

Mit Nachwuchsförderung kann man eigentlich nicht früh genug beginnen. Auf dieser Seite werden Workshops, Konzepte etc. für Kindergarten und Grundschulalter dokumentiert.

[Nebelkammer Workshop in der Sek I](#) [\[Bearbeiten\]](#)

[Lego Workshop](#) [\[Bearbeiten\]](#)

## Kleine Forscher

Mit Nachwuchsförderung kann man eigentlich nicht früh genug beginnen. Auf dieser Seite werden Workshops, Konzepte etc. für Kindergarten und Grundschulalter dokumentiert.

### Inhaltsverzeichnis [\[Verbergen\]](#)

- 1 Kleine Forscher Entdecken das Higgs Boson
  - 1.1 Zielgruppe
  - 1.2 Ablaufplan
  - 1.3 Konzept
    - 1.3.1 Wir werden immer kleiner
    - 1.3.2 Die kleinsten Teilchen sichtbar machen
    - 1.3.3 Ganz schnelle Teilchen
    - 1.3.4 Wie haben wir das Higgs Teilchen gefunden?
    - 1.3.5 Das fehlende Puzzleteil
  - 1.4 Materialien
  - 1.5 Ideen für nächste Mal



# Teilchensteckbriefe

- ▶ Aktivität der Teilnehmer:innen
- ▶ Ordnen, diskutieren, vertraut werden
- ▶ Andere Sinne ansprechen

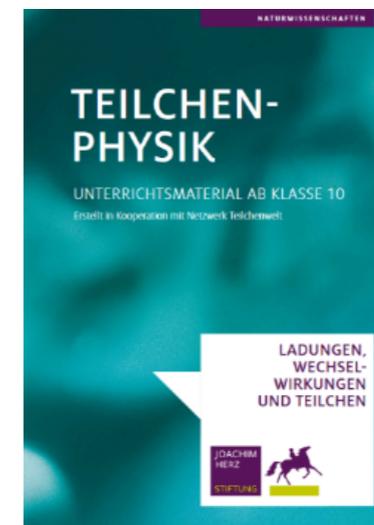
<https://www.teilchenwelt.de/material/materialien-fuer-lehrkraefte/teilchensteckbriefe/>

Methodische Hinweise und Spielanleitung



# Materialsammlung

- ▶ Broschüre
- ▶ Hintergrundinformationen & Arbeitsblätter zu
  - Methoden
  - Anwendungen
  - Kosmologie
- ▶ Unterrichtsmaterial für Lehrkräfte
- ▶ Leifi-Physik Portal
  - Gefördert durch Joachim Herz Stiftung
  - über 40 Seiten Texte u. Animationen



## ANWENDUNGEN DER TEILCHENPHYSIK MEDIZIN

**Positronen-Emissions-Tomographie (PET)**  
Die PET ist eine Diagnosemethode, mit der sich unter anderem Tumore sichtbar machen lassen. Hierbei wird dem Patienten eine Flüssigkeit gespritzt, die Positronen ausstrahlt (ein Beta-Plus-Strahler). Dabei handelt es sich meist um eine spezielle Zuckerverbindung, in der Platz-Atome durch das radioaktive Isotop  $^{18}\text{F}$  ersetzt wurden (Platz-Deoxyglucose). Die Tumorzellen mehr Zucker verbrauchen als gesunde Zellen, sammelt er sich insbesondere in Tumorgewebe.

**Tumorthherapie mit Hadronen**  
Heute werden hauptsächlich drei Methoden verwendet, um Krebs zu behandeln: Operation, Chemotherapie und Strahlentherapie. Bei der hadronischen Strahlentherapie werden Tumoren mit hochenergetischen Protonen oder Kohlenstoff-Ionen bestrahlt. Diese konzentrieren auf ihrem Weg durch den Körper Materie in den Zellen, was wiederum chemische Reaktionen auslöst, welche die Zellen abtöten oder sie an der Teilung hindern. Obwohl die Strahlung möglichst stark auf den Tumor fokussiert wird, schlägt die Behandlung auch gesunde Zellen – insbesondere wenn der Tumor tief unter der Haut liegt. Eine neuartige Form der Strahlentherapie, die am GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GSI in Darmstadt entwickelt wurde, verwendet Hadronen (Protonen oder andere Ionen). Hierbei lässt sich gezielt einwirken, wie tief die Teilchen ins Gewebe eindringen sollen, bevor sie den Großteil ihrer Energie abgeben. So kann gesundes Gewebe geschont werden.

1. Generation		$I$	$q$
elektrisch neutrale Leptonen	$\nu_e$	$+\frac{1}{2}$	0
elektrisch geladene Leptonen	$e^-$	$-\frac{1}{2}$	-1
Quarks	$u$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{2}{3}$
	$d$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{3}$

blau  $\downarrow$  rot  $\nearrow$  grün  $\leftarrow$   $\vec{L}$

# Werbematerial

- ▶ Vielfältiges Werbematerial
- ▶ **T-Shirts für Vermittler:innen**
  - Damen S-XL
  - Herren S-XXL
- ▶ Sprecht mit eurem **Standortkontakt** wenn ihr etwas braucht





# Bringt euch ein!

- ▶ Interesse? Sprich deinen Standortkontakt (Standorte) an
- ▶ **Rückmeldungen zum Wiki** geben: Inhalte, Struktur, fehlt euch was? & **Informationen/Materialien** (z.B. Vortragsfolien, Interaktive Elemente, Quizz etc. ) selbst **ergänzen**
- ▶ **Tauscht euch mit anderen Vermittler:innen aus** (auch Standortübergreifend) z.B. bei Slack

# Kommunikationswege

## Webseite

Magazin „teilchenwelten“ 3 x pro Jahr (Abo)

YouTube-Videos „Netzwerk Teilchenwelt mit Moritz“

## Facebook

Netzwerk Teilchenwelt ist das deutsche Teilchenphysiknetzwerk für Jugendliche und Lehrkräfte!

994 Personen gefällt das, darunter 14 deiner Freunde

1.108 Personen haben das abonniert

<http://www.teilchenwelt.de/>

0351 46333769

Nachricht senden

mail@teilchenwelt.de

Hochschule und Universität

Impressum

Datenrichtlinie

netzwerk\_teilchenwelt

**Netzwerk Teilchenwelt**  
Favoriten · 8. Februar um 16:16

Diese Woche feiern wir den "Internationalen Tag der Mädchen und Frauen in der Wissenschaft" mit der ersten Folge unserer neuen Q&A Serie auf #Instagram #TeilchenTalk - das Netzwerk im Gespräch!

Dazu haben wir uns zwei wunderbare und talentierte Physikstudentinnen eingeladen, die bei uns im #NetzwerkTeilchenwelt schon lange als Vermittlerinnen tätig sind.

In zwei #QandA Sessions erzählen Ida und Saskia über ihr Leben als Frauen im Physikstudium. Ihr könnt ... [Mehr ansehen](#)

Physikerin? Na klar!  
TeilchenTalk zum Thema: Q&A

Ich mach' Physik - das ist mein Ding!

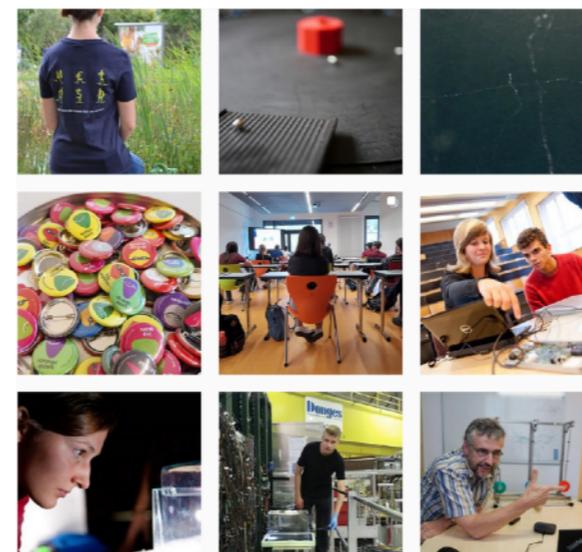
Ich möchte etwas Großes entdecken!  
Saskia: Physikerin sein ist so cool!

6 · 1 Mal geteilt

Gefällt mir · Kommentieren · Teilen

Gib einen Kommentar ein ...

## Instagram



# Webseite

- ▶ Übersicht Standorte & Angebote
- ▶ Kalender von Netzwerk Teilchenwelt,
  - Zeigt alle Termine (auch MCs) an allen Standorten
  - Termin wird angezeigt, wenn er in der Datenbank eingetragen ist (Anleitung)

**Termin**

**Auswahl einschränken**

**Kategorien**

- Fortbildung
- Workshop
- Masterclass

**Zielgruppen**

- Lehrkräfte
- Studierende
- Vermittler
- Wissenschaftler
- Jugendliche

**Entfernung**

**September 2022**

26.09.2022 13:00-17:00  
**Fortbildung für Lehrkräfte zur Astroteilchenphysik in Bonn**  
*Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn Nußallee 12, Bonn, Nordrhein-Westfalen*

Woraus besteht kosmische Strahlung? Wie und wo wird sie erzeugt? Wie können kosmische Teilchen erforscht und gemessen werden? Dies sind nicht nur für Wissenschaftler der Astroteilchenphysik spannende Fragen, sondern beschäftigen [...]

27.09.2022 09:00-14:00  
**ForschungTrifftSchule@home: Astroteilchenphysik**

Wir laden Sie ein, mit uns einen Vormittag lang (9 – 14 Uhr) in die Astro(teilchen)physik einzutauchen. Wissenschaftler und Didaktiker geben Ihnen einen Einblick in die Grundlagen der Astrophysik, erläutern [...]

**NETZWERK TEILCHENWELT** ... Standort-Datenbank...

VERANSTALTUNGEN | INSTITUTIONEN | PERSONEN | BENUTZER | SESSION LEEREN | LOGOUT

Hallo hansen.

**Veranstaltungen**

Datenbank-Standard

Beginn Tag	Titel	Ort	Veranstalter	NTW-Vertragsstatus	Anzahl
[▼] absta	sortieren...	sortieren...	sortieren...	sortieren...	1 - 20 / 1561
Suchen nach	Suchen nach...	Suchen nach...	Suchen nach...	Suchen nach...	Anzahl: 20



# Honorare gibt es für ...

- ▶ **Masterclass, Nebelkammer-Workshop, Fortbildung für Lehrkräfte**
  - Eintägige Veranstaltung: 100 Euro zzgl. Fahrtkosten (bis 19 Teilnehmer) pro Masterclass, Workshop oder Fortbildung
  - Zweitägige Veranstaltung (auch online): 150 Euro zzgl. Fahrtkosten
  - Keine Honorare für International Masterclasses
- ▶ **Betreuung von Schüler:innen bei der Forschungsarbeit**
- ▶ Honorare gehen an **Doktorand:innen oder erfahrene Student:innen** mit Bezug zur Astroteilchen-, Kern- und Teilchenphysik
- ▶ **Anträge** für ein Honorar werden  $\leq 2$  **Wochen vor der Veranstaltung vom Standortkontakt gestellt** (nachträglich keine Bezahlung möglich).



# Versteuerung der Honorare

- ▶ Honorar ist **keine versicherungspflichtige Tätigkeit** oder Angestellten-Verhältnis ( $\neq$ SHK-Stelle) → keine Sozialabgaben/Steuern durch TU Dresden
- ▶ **Honorar ist Einkommen aus Selbstständiger Tätigkeit** und muss in dieser Kategorie bei der **Steuererklärung angegeben** werden
- ▶ Zählt **als Übungsleiterpauschale** (seit 2021 bis 3000 Euro pro Jahr steuerfrei).

<https://wiki.teilchenwelt.de/index.php?title=Honorare>



# Nächste Termine

- ▶ Heute im Anschluss "**Spotlight On** the Hadronentherapie Masterclass" mit Dr. Niklas Wahl vom DKFZ in Heidelberg
- ▶ Digitales Standorttreffen **21.11.2022**, 9-13 Uhr (über zoom)
- ▶ Nächstes **Onboarding** auf Englisch + "**Spotlight On** the CMS Masterclass" mit Ralf Schmieder (Karlsruhe) **25.11.2022**, 10-12 Uhr
- ▶ Workshop zur "**Vermittlung der Physik der kleinsten Teilchen**" (voraussichtlich 20.-22. Februar 2023 in Fulda)
- ▶ **Workshop Wissenschaftskommunikation auf Englisch** (voraussichtlich 19.-21. April 2023 in Bad Honnef)

# Noch Fragen?

- ▶ [Netzwerk Teilchenwelt Webseite](#)
- ▶ [Teilchenwelt-Wiki](#)

 <https://www.instagram.com/netzwerkteilchenwelt>

 <https://www.facebook.com/netzwerkteilchenwelt>

 [mail@teilchenwelt.de](mailto:mail@teilchenwelt.de)

[www.teilchenwelt.de](http://www.teilchenwelt.de)